

АНАЛИЗ ДИССИПАТИВНЫХ ПОТЕРЬ В МЕХАНИЗМАХ ВЫВЕШИВАНИЯ АДАПТЕРА УБОРОЧНЫХ МАШИН

В. Б. Попов

*Гомельский государственный технический университет
имени П. О. Сухого, Беларусь*

Жатвенная часть уборочных машин опирается башмаками на почву только небольшой частью своего веса, в то время как большая его часть через механизм вывешивания адаптера (МВА) компенсируется растянутыми пружинами. Во время уборки положение жатки, а вместе с ней и ее режущего аппарата, совершающей сложное движение относительно рамы мобильного энергосредства, непрерывно изменяется. Поддержание требуемой высоты среза обеспечивается непрерывным контактом башмака с опорной поверхностью.

МВА предназначен для качественного копирования рельефа башмаками жатки в заданном диапазоне их вертикального перемещения. При этом башмаки адаптера должны иметь постоянный контакт с почвой, а нагрузка на них должна оставаться в заданных пределах. Наиболее информативной характеристикой, описывающей процесс копирования, является реакция опорной поверхности под башмаками жатки.

МВА представляет собой пространственный механизм, состоящий, как правило, из двух снабженных блоками пружин схожих конструкций, часто расположенных симметрично относительно продольной плоскости симметрии жатки. Задача МВА состоит в стабилизации давления башмаков на опорную поверхность, когда безотрывное копирование башмаками рельефа обеспечивает требуемую высоту среза, например, кормовой культуры. Текущая величина силы давления башмака на опорную поверхность зависит от ряда геометрических и кинематических параметров МВА, массово-геометрических параметров жатки (адаптера) и характеристик цилиндрических пружин. Ее аналитическое выражение составляет количественную характеристику качества копирования, с помощью которой можно обосновать рациональное сочетание внутренних параметров проектируемого МВА.

Одним из способов улучшения процесса копирования является повышение коэффициента полезного действия (КПД) МВА. Потери энергии на трение в шарнирах в процессе копирования рельефа в среднем составляют 16–24 % от общих затрат. Коэффициент полезного действия МВА в процессе копирования рельефа не остается постоянным, причем переменными оказываются как его средняя величина, так и экстремальные значения. Поэтому рациональное снижение величины диссипативных потерь способствует повышению стабильности опорной реакции на башмаках и качества копирования в целом.

Величина силы трения в шарнире зависит от условий эксплуатации кинематических пар, материала и скорости относительного перемещения, материала и качества обработки трущихся поверхностей, нагрузки в трущейся паре, геометрии шарнира и некоторых других параметров. Для аналитического определения сил трения (диссипации) в кинематических парах были использованы аналогии из математического моделирования механизмов навески мобильных энергосредств.

Анализ показал, что потери на трение в кинематических парах не зависят от скорости растяжения (сжатия пружин), а определяются внутренними параметрами МВА и характеристикой пружин, что подтвердилось в результате испытаний.

В частности, достигнутое на основе выполненных исследований сокращение диссипативных потерь на 6–7 % для МВА косилки-плющилки прицепной КПП-4,2 способствовало улучшению характеристик копирования опорной поверхности башмаками жатки для уборки трав.